

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 2002266707 A

(43) Date of publication of application: 18.09.02

(51) Int. Cl

F02M 25/07
F02D 9/02
F02D 11/10
F02D 21/08
F02D 41/14
F02D 41/18
F02D 41/22
F02D 43/00
F02D 45/00

(21) Application number: 2001082917

(22) Date of filing: 07.03.01

(71) Applicant: TOYOTA MOTOR CORP

(72) Inventor: MORIKAWA ATSUSHI

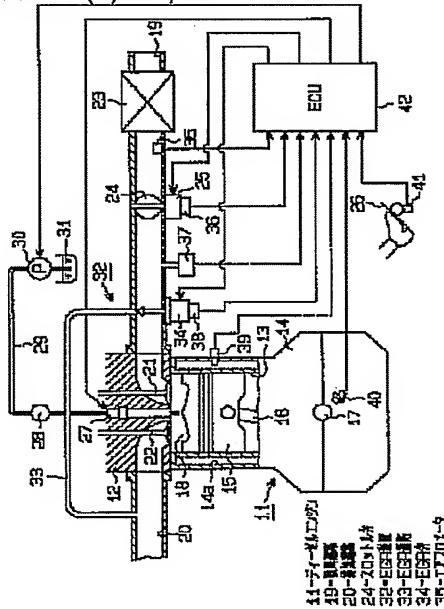
(54) DEVICE FOR DETECTING ABNORMALITY OF EXHAUST RECIRCULATING DEVICE

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To detect abnormality of an exhaust recirculating device in any region, not limited to an idle region, where exhaust recirculation is conducted, and to apply to an exhaust recirculation device which does not recirculate exhaust in the idle region of an internal combustion engine.

SOLUTION: An electronic control unit (an ECU) 42 feedback-controls an opening of an EGR valve 34 so as to correspond to an intake air quantity detected by an air flow meter 35 with a target intake air quantity responding to an operation state of a diesel engine 11. When a feedback term of the control is deviated from a predetermined range set more widely than a general range to be covered, the opening of the throttle valve 24 is changed. When the change quantity of the feedback term is not more than a predetermined value even when the opening is changed by a predetermined quantity, it is determined that an EGR device 32 is abnormal.

COPYRIGHT: (C)2002,JPO



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2002-266707
(P2002-266707A)

(43)公開日 平成14年9月18日 (2002.9.18)

(51)Int.Cl.⁷
F 02 M 25/07

F 02 D 9/02

3 5 1

識別記号
5 7 0

5 2 0

F 02 D 9/02

3 5 1

F I
F 02 M 25/07

F 02 D 9/02

S 3 G 0 9 2

3 5 1 M 3 G 3 0 1

テ-マコト^{*}(参考)
5 7 0 K 3 G 0 6 2
5 7 0 J 3 G 0 6 5
5 2 0 C 3 G 0 8 4
S 3 G 0 9 2
3 5 1 M 3 G 3 0 1

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 13 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号

特願2001-62917(P2001-62917)

(22)出願日

平成13年3月7日 (2001.3.7)

(71)出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72)発明者 森川 淳

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車 株式会社内

(74)代理人 100068755

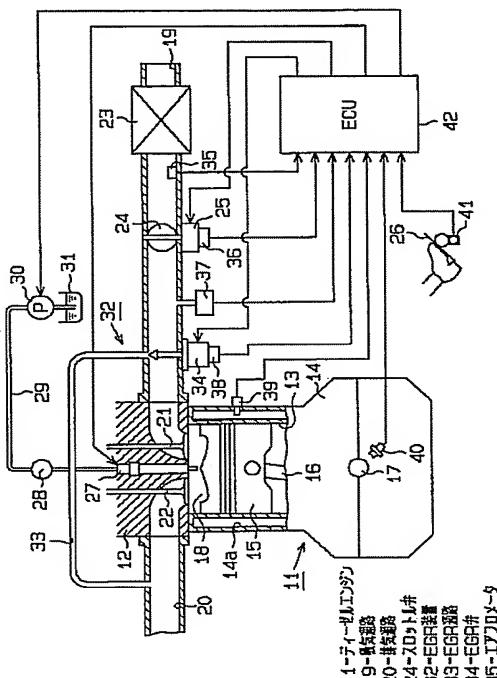
弁理士 恩田 博宣 (外1名)

(54)【発明の名称】 排気還流装置の異常検出装置

(57)【要約】

【課題】排気還流が行われる領域であれば、アイドル領域に限らずどの領域であっても排気還流装置の異常を検出することができ、内燃機関のアイドル領域で排気還流を行わない排気還流装置にも適用できるようにする。

【解決手段】電子制御装置(ECU)42は、エアフローメータ35によって検出された吸入空気量が、ディーゼルエンジン11の運転状態に応じた目標吸入空気量に一致するように、EGR弁34の開度をフィードバック制御する。同制御のフィードバック項目が、通常取り得る範囲よりも広く設定された所定範囲から外れているとき、スロットル弁24の開度を変更する。そして、同開度を所定量変更しても、フィードバック項目の変化量が所定値以下である場合に、EGR装置32が異常であると判定する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】内燃機関の排気通路と吸気通路の吸気絞り弁下流とを連通する排気還流通路に設けられ、前記排気通路から前記排気還流通路を通じて前記吸気通路に還流される排気ガスの還流量を調整する排気還流弁と、前記吸気通路を流れる吸入空気の量を検出する吸入空気量検出手段と、
前記吸入空気量検出手段による吸入空気量が、前記内燃機関の運転状態に応じた目標吸入空気量に一致するよう
に、前記排気還流弁の開度をフィードバック制御する制
御手段とを備える排気還流装置に用いられる異常検出裝
置において、
前記フィードバック制御のフィードバック項が、通常取
り得る範囲よりも広く設定された所定範囲から外れてい
るとき、前記吸気絞り弁の開度を変更する絞り開度変更
手段と、
前記絞り開度変更手段により前記吸気絞り弁の開度が所
定量変更されても、前記フィードバック項の変化量が所
定値以下である場合に、前記排気還流装置が異常である
と判定する異常判定手段とを備えることを特徴とする排
気還流装置の異常検出装置。

【請求項2】前記絞り開度変更手段は、前記フィードバ
ック項が前記所定範囲の上限値以上である場合には、前
記吸気絞り弁の開度を閉じ側に変更し、下限値以下であ
る場合には、同開度を開き側に変更するものであり、
前記異常判定手段は、前記絞り開度変更手段により前記
吸気絞り弁の開度が第1変更判定値以上に変更されて
も、前記フィードバック項の変化量が所定値以下である
場合に、前記排気還流装置が異常であると判定し、前記
吸気絞り弁の開度が第2変更判定値以下に変更されて
も、前記フィードバック項の変化量が所定値以下である
場合に、前記排気還流装置が異常であると判定するもの
である請求項1記載の排気還流装置の異常検出装置。

【請求項3】前記吸気絞り弁は前記吸気通路内に回動可
能に支持されており、さらに、前記絞り開度変更手段に
より前記吸気絞り弁の開度が開き側に変更される場合の
時間当りの変更量は、閉じ側に変更される場合の時間當
りの変更量よりも多く設定されている請求項2記載の排
気還流装置の異常検出装置。

【請求項4】前記吸気絞り弁は前記吸気通路内に回動可
能に支持されており、前記異常判定手段は、前記第1変
更判定値及び前記第2変更判定値の少なくとも一方を、
前記内燃機関の回転速度及び燃料噴射量に応じて異なら
せるものである請求項2記載の排気還流装置の異常検出
装置。

【請求項5】前記異常判定手段は、
前記吸気絞り弁の開度を開じ側に変更する場合につい
て、前記内燃機関の回転速度及び燃料噴射量に基づいて
決定される変更判定値を予め記憶した第1記憶手段と、
そのときの内燃機関の回転速度及び燃料噴射量に対応す

る変更判定値を前記第1記憶手段から読み出し、これを前
記第1変更判定値として設定する第1判定値設定手段と
を備え、

前記吸気絞り弁の開度を開き側に変更する場合につい
て、前記内燃機関の回転速度及び燃料噴射量に基づいて
決定される変更判定値を予め記憶した第2記憶手段と、
そのときの内燃機関の回転速度及び燃料噴射量に対応す
る変更判定値を前記第2記憶手段から読み出し、これを前
記第2変更判定値として設定する第2判定値設定手段と
を備えるものである請求項4記載の排気還流装置の異常
検出装置。

【請求項6】前記異常判定手段は、前記絞り開度変更手
段により吸気絞り弁の開度が開き側に前記所定量変更さ
れても、前記フィードバック項の変化量が所定値以下で
ある場合に、前記排気還流弁の開弁状態での不具合によ
り前記排気還流装置が異常であると判定するものである
請求項1～5のいずれか1つに記載の排気還流装置の異常
検出装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、内燃機関に設けら
れた排気還流装置の異常の有無を検出する異常検出装置
に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来より、車載用エンジン等の内燃機関
として、排気エミッションの改善を意図して、排気ガス
の一部を吸気通路に還流させる排気還流（EGR）装置
を備えたものが知られている。このEGR装置は、内燃
機関の排気通路及び吸気通路間を連通するEGR通路
と、同通路に設けられたEGR弁とを備えている。そし
て、EGR弁の開度を調整することにより、排気通路から
EGR通路を通じて吸気通路へ還流される排気ガスの量
(EGR量)が調整される。こうしたEGR装置によ
って排気ガスの一部が吸気通路に戻されると、同排気ガ
スにより燃焼温度が下がって燃焼室内での窒素酸化物
(NOx)の生成が抑制され、排気エミッションが改善
されるようになる。

【0003】このようなEGR装置に何らかの異常、例
えば、EGR弁の動きが鈍くなったり、EGR弁が固着
して作動しなくなったり、異物や排気ガス中の炭化物等
によりEGR通路が詰まったりすると、EGR量がその
ときの機関運転状態に適した値から外れる場合がある。
この場合、燃焼状態が悪化したり、NOxが増加したり
する。そこで、EGR装置の異常を検出する装置が種々
提案されている。

【0004】例えば、特開平8-86248号公報では、アイドル回転制御実行条件及び自己診断開始条件が
ともに満たされているとき、実EGR開度が目標EGR
開度と一致するようにEGR開度を制御し、機関回転速
度が目標回転速度と一致するようにISCデューティ比

を制御する。機関回転速度が目標回転速度に一致したとき、ISCデューティ比の現在値と目標値との偏差を求め、この値を用いてEGR目標開度修正テーブルから修正値を求める。そして、この修正値がしきい値以上である状態が所定時間続いた場合、異常であると判定している。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところが、前記公報記載の異常検出装置では、アイドル領域においてEGR開度の制御を行っているときに、異常検出のための各種処理を行っている。このため、EGR装置に何らかの異常が起きた場合、その異常を検出することができる機関運転領域がアイドル領域に限られてしまう。従って、アイドル領域でEGRを行わない内燃機関では、異常を検出できないことになる。このように、適用の対象となるEGR装置が、アイドル領域でもEGRを行うものに制限されるという問題がある。

【0006】本発明はこのような実情に鑑みてなされたものであって、その目的は、排気還流が行われる領域であれば、アイドル領域に限らずどの領域であっても排気還流装置の異常を検出することができ、内燃機関のアイドル領域で排気還流を行わない排気還流装置にも適用することのできる異常検出装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】以下、上記目的を達成するための手段及びその作用効果について記載する。請求項1記載の発明では、内燃機関の排気通路と吸気通路の吸気絞り弁下流とを連通する排気還流通路に設けられ、前記排気通路から前記排気還流通路を通じて前記吸気通路に還流される排気ガスの還流量を調整する排気還流弁と、前記吸気通路を流れる吸入空気の量を検出する吸入空気量検出手段と、前記吸入空気量検出手段による吸入空気量が、前記内燃機関の運転状態に応じた目標吸入空気量に一致するように、前記排気還流弁の開度をフィードバック制御する制御手段とを備える排気還流装置に用いられる異常検出装置において、前記フィードバック制御のフィードバック項が、通常取り得る範囲よりも広く設定された所定範囲から外れているとき、前記吸気絞り弁の開度を変更する絞り開度変更手段と、前記絞り開度変更手段により前記吸気絞り弁の開度が所定量変更されても、前記フィードバック項の変化量が所定値以下である場合に、前記排気還流装置が異常であると判定する異常判定手段とを備えている。

【0008】上記の構成によれば、排気還流装置では、吸気通路において吸気絞り弁下流に生ずる吸気圧力（負圧）が排気還流通路に作用することにより、排気通路を流れる排気ガスの一部が排気還流通路を通じて吸気通路に還流される。この還流される排気ガスが燃焼室に流入することにより、燃焼温度が下がって燃焼室内での窒素酸化物の生成が抑制される。この際、吸気通路に戻され

る排気ガスの還流量は排気還流弁によって調整される。また、排気還流装置では、吸気通路を流れる吸入空気の量が吸入空気量検出手段によって検出される。そして、検出された吸入空気量が、内燃機関の運転状態に応じた目標吸入空気量に一致するように、排気還流弁の開度が制御手段によりフィードバック制御される。

【0009】このフィードバック制御では、実際の吸入空気量が目標吸入空気量よりも少なくなると、排気還流弁の開度が閉じ側に変更される。この変更により、吸気通路への排気ガスの還流量が減少し、それにともない吸入空気量が増加する。これとは逆に、実際の吸入空気量が目標吸入空気量よりも多くなると、排気還流弁の開度が開き側に変更される。この変更により排気ガスの還流量が増加し、吸入空気量が減少する。

【0010】また、前記フィードバック制御では、例えば吸気絞り弁がそのときの機関運転状態とは関係なく意図的に閉じられる等して、実際の吸入空気量が目標吸入空気量よりも少なくなると、その偏差を吸収すべくフィードバック項が減少して排気還流弁の開度が閉じ側に変更される。これとは逆に、例えば吸気絞り弁が意図的に開かれる等して、実際の吸入空気量が目標吸入空気量よりも多くなると、その偏差を吸収すべくフィードバック項が増加して排気還流弁の開度が開き側に変更されるはずである。

【0011】ところで、前記フィードバック項が、通常取り得る範囲よりも広く設定された所定範囲から外れているとき、すなわち、通常取り得ない値になっているとき、排気還流装置に異常が発生している可能性が高いことから、吸気絞り弁の開度が絞り開度変更手段により強制的に変更される。この変更にともない、吸入空気量と、そのときの機関運転状態に応じた目標吸入空気量との偏差が大きくなる。この際、仮に排気還流弁の開度が正常に制御されていれば、前述したように前記偏差を吸収すべくフィードバック項が変化する。そして、吸気絞り弁の開度がある程度の量変更されると、フィードバック項の変化量は所定値を越えるはずである。そこで、異常判定手段では、絞り開度変更手段により吸気絞り弁の開度が所定量変更されても、フィードバック項の変化量が所定値以下である（フィードバック項が変化しない場合も含む）と、排気還流装置が異常であると判定される。

【0012】このように、排気還流装置に異常が起きた場合、その異常を検出することが可能である。しかも、排気還流弁の開度が制御手段によってフィードバック制御されている領域であれば、アイドル領域に限らず、どの領域であっても排気還流装置の異常を検出することが可能である。このため、異常検出装置を、アイドル領域で排気還流を行わない排気還流装置にも適用できるようになる。

【0013】請求項2記載の発明では、請求項1記載の

発明において、前記絞り開度変更手段は、前記フィードバック項が前記所定範囲の上限値以上である場合には、前記吸気絞り弁の開度を閉じ側に変更し、下限値以下である場合には、同開度を開き側に変更するものであり、前記異常判定手段は、前記絞り開度変更手段により前記吸気絞り弁の開度が第1変更判定値以上に変更されても、前記フィードバック項の変化量が所定値以下である場合に、前記排気還流装置が異常であると判定し、前記吸気絞り弁の開度が第2変更判定値以下に変更されても、前記フィードバック項の変化量が所定値以下である場合に、前記排気還流装置が異常であると判定するものであるとする。

【0014】上記の構成によれば、絞り開度変更手段では、フィードバック項と、所定範囲の上・下限値との関係において、吸気絞り弁の開度が以下のように変更される。フィードバック項が上限値以上である場合には、吸気絞り弁の開度が閉じ側に変更される。この際、仮に排気還流弁の開度が正常に制御されていれば、吸気絞り弁の強制的な閉弁により吸入空気量が減少し、フィードバック項が小さくなるはずである。そこで、異常判定手段では、閉じ側への所定量の開度変更により、吸気絞り弁の開度が第1変更判定値以上になっているにもかかわらず、フィードバック項の変化量が所定値以下である場合、排気還流装置が異常であると判定される。

【0015】前記とは逆に、フィードバック項が下限値以下である場合には、吸気絞り弁の開度が開き側に変更される。この際、仮に排気還流弁の開度が正常に制御されていれば、吸気絞り弁の強制的な開弁により吸入空気量が増加し、フィードバック項が大きくなるはずである。そこで、異常判定手段では、開き側への所定量の開度変更により、吸気絞り弁の開度が第2変更判定値以下になっているにもかかわらず、フィードバック項の変化量が所定値以下である場合、排気還流装置が異常であると判定される。

【0016】請求項3記載の発明では、請求項2記載の発明において、前記吸気絞り弁は前記吸気通路内に回動可能に支持されており、さらに、前記絞り開度変更手段により前記吸気絞り弁の開度が開き側に変更される場合の時間当りの変更量は、閉じ側に変更される場合の時間当りの変更量よりも多く設定されているとする。

【0017】上記の構成によれば、吸気通路においては、吸気絞り弁の回動角度に応じて、その吸気絞り弁の開度が変化する。そして、この開度に応じて、吸気通路において吸気絞り弁よりも下流の吸気圧力が変化するとともに、同吸気通路を流れる吸入空気量が変化する。ここで、吸気絞り弁が全閉と全開の中間の開度にあるとして、その状態から開度が閉じ側に変更される場合と、開き側に変更される場合とでは、その変更量に応じた吸入空気量の変化量が異なる。具体的には、前者の変化量の方が後者の変化量よりも多い。従って、仮に、絞り開度

変更手段において、吸気絞り弁の開度を変更する側に関係なく、時間当りの変更量を同一にすると、その変更量によっては、吸気絞り弁の開度を開き側に変更した場合に、吸入空気量が急激に変化するおそれがある。

【0018】これに対し、請求項3記載の発明では、吸気絞り弁の開度が開き側に変更される場合の時間当りの変更量が、閉じ側に変更される場合の時間当りの変更量よりも多い。このため、吸気絞り弁の開度の変更にともなう吸入空気量の変化量を、閉じ側と開き側とで同程度にすることが可能である。こうすると、吸気絞り弁の開度が閉じ又は開きのどちら側に変更されても吸入空気量の変化が同程度となるため、燃焼状態や出力トルクの変化も同程度となる。さらに、吸気絞り弁の開度が閉じ側に変更される場合を基準とし、この場合の吸気絞り弁の開度の時間当りの変更量が少なくされば、吸入空気量の急激な変化が小さくなり、出力トルクの急激な変化が抑制される。

【0019】請求項4記載の発明では、請求項2記載の発明において、前記吸気絞り弁は前記吸気通路内に回動可能に支持されており、前記異常判定手段は、前記第1変更判定値及び前記第2変更判定値の少なくとも一方を、前記内燃機関の回転速度及び燃料噴射量に応じて異ならせるものであるとする。

【0020】上記の構成によれば、第1変更判定値及び第2変更判定値の少なくとも一方が、内燃機関のそのときの回転速度と燃料噴射量とに応じて変更される。従って、上記請求項3記載の発明において説明した、吸気絞り弁の開度に対する吸入空気量の特性が、たとえ内燃機関の回転速度と燃料噴射量とによって決定される機関運転領域毎に異なっていても、最適な変更判定値を設定して排気還流装置の異常を検出することが可能である。

【0021】請求項5記載の発明では、請求項4記載の発明において、前記異常判定手段は、前記吸気絞り弁の開度を閉じ側に変更する場合について、前記内燃機関の回転速度及び燃料噴射量に基づいて決定される変更判定値を予め記憶した第1記憶手段と、そのときの内燃機関の回転速度及び燃料噴射量に対応する変更判定値を前記第1記憶手段から読み出し、これを前記第1変更判定値として設定する第1判定値設定手段とを備え、前記吸気絞り弁の開度を開き側に変更する場合について、前記内燃機関の回転速度及び燃料噴射量に基づいて決定される変更判定値を予め記憶した第2記憶手段と、そのときの内燃機関の回転速度及び燃料噴射量に対応する変更判定値を前記第2記憶手段から読み出し、これを前記第2変更判定値として設定する第2判定値設定手段とを備えるものであるとする。

【0022】上記の構成によれば、異常判定手段による異常判定に際しては、記憶手段が参照されて、内燃機関のそのときの回転速度と燃料噴射量とに対応する変更判定値が読み出され、第1変更判定値又は第2変更判定値と

して設定される。各変更判定値の設定に際し参照される記憶手段は、吸気絞り弁の開度を閉じ側に変更する場合と、開き側に変更する場合とで切替えられる。

【0023】詳しくは、吸気絞り弁の開度が閉じ側に変更される場合、第1判定値設定手段では、そのときの内燃機関の回転速度及び燃料噴射量に対応する変化判定値が第1記憶手段から読み出され、これが第1変更判定値として設定される。また、吸気絞り弁の開度が開き側に変更される場合、第2判定値設定手段では、そのときの内燃機関の回転速度及び燃料噴射量に対応する変化判定値が第2記憶手段から読み出され、これが第2変更判定値として設定される。

【0024】従って、吸気絞り弁の開度に対する吸入空気量の特性が、内燃機関の回転速度と燃料噴射量とによって決定される機関運転領域毎に異なっていても、前記のように記憶手段を切替えることにより、吸気絞り弁の開度が閉じ側に変更される場合にも、開き側に変更される場合にも、変更判定値を最適な値に設定することが可能となる。

【0025】請求項6記載の発明では、請求項1～5のいずれか1つに記載の発明において、前記異常判定手段は、前記絞り開度変更手段により吸気絞り弁の開度が開き側に前記所定量変更されても、前記フィードバック項の変化量が所定値以下である場合に、前記排気還流弁の開弁状態での不具合により前記排気還流装置が異常であると判定するものであるとする。

【0026】上記の構成によれば、吸気絞り弁の開度が開き側に所定量変更されても、フィードバック項が変化しない又はほとんど変化しないのは、排気ガスの還流量が過剰なまま減少しない場合である。このような現象が起るのは、排気還流弁が開弁したまま不具合を起こしている場合に限られる。そこで、異常判定手段では、絞り開度変更手段により吸気絞り弁の開度が開き側に所定量変更されても、フィードバック項の変化量が所定値以下である場合、排気還流弁の開弁状態での不具合により排気還流装置が異常であると判定される。このように、単に異常の有無が判定されるのみならず、その原因が特定されるため、対処がしやすくなる。

【0027】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る排気還流装置の異常検出装置を車両用ディーゼルエンジンに適用した一実施形態を、図面に従って説明する。

【0028】車両には、図1に示すように、内燃機関としてディーゼルエンジン11が搭載されている。ディーゼルエンジン11は、シリンダヘッド12と、複数の気筒（シリンダ）13を有するシリンダブロック14とを備えている。各シリンダ13内にはピストン15が往復運動可能に収容されている。各ピストン15はコネクティングロッド16を介し、ディーゼルエンジン11の出力軸であるクランク軸17に連結されている。各ピストン

15の往復運動は、コネクティングロッド16によって回転運動に変換された後、クランク軸17に伝達される。

【0029】ディーゼルエンジン11には、シリンダ13毎に燃焼室18が設けられている。各燃焼室18には、吸気通路19及び排気通路20が接続されている。シリンダヘッド12には、シリンダ13毎に吸気弁21及び排気弁22が設けられている。これらの吸・排気弁21, 22は、クランク軸17の回転に連動して往復運動することにより、吸・排気通路19, 20と燃焼室18との各接続部分を開閉する。

【0030】吸気通路19には、エアクリーナ23、吸気絞り弁であるスロットル弁24等が配置されている。ディーゼルエンジン11の吸気行程において、排気弁22が閉じられ、吸気弁21が開かれた状態でピストン15が下降すると、シリンダ13内の気圧が外気より低い値（負圧）になり、同エンジン11の外部の空気は、吸気通路19の各部を順に通過して燃焼室18に吸い込まれる。

【0031】スロットル弁24は、吸気通路19内に回動可能に支持されており、同スロットル弁24に連結されたステップモータ等のアクチュエータ25により駆動される。吸気通路19を流れる空気の量である吸入空気量は、スロットル弁24の回動角度に対応したスロットル開度に応じて変化する。スロットル開度は、スロットル弁24が全開状態のときに最小（0%）となり、閉じられるほど増加し、全閉状態のときに最大（100%）となる。

【0032】シリンダヘッド12には、シリンダ13毎の燃焼室18に燃料を噴射する燃料噴射弁27が取付けられている。各燃料噴射弁27は電磁弁（図示略）を備えており、この電磁弁により、燃料噴射弁27から各燃焼室18への燃料噴射が制御される。シリンダ13毎の燃料噴射弁27は、共通の蓄圧配管であるコモンレール28に接続されており、電磁弁が開いている間、コモンレール28内の燃料が、燃料噴射弁27から対応する燃焼室18に噴射される。コモンレール28には、燃料噴射圧に相当する比較的高い圧力が蓄積されている。この蓄圧を実現するために、コモンレール28は、供給配管29を介してサプライポンプ30に接続されている。サプライポンプ30は、燃料タンク31から燃料を吸人するとともに、ディーゼルエンジン11の回転に同期する図示しないカムによってプランジャーを往復動させ、燃料を所定圧に高めてコモンレール28に供給する。

【0033】そして、吸気通路19を通ってシリンダ13内に導入され、かつピストン15により圧縮された高温かつ高圧の吸入空気に、燃料噴射弁27から燃料が噴射される。噴射された燃料は自己着火して燃焼する。このときに生じた燃焼ガスによりピストン15が往復運動され、クランク軸17が回転されて、ディーゼルエンジン

1 1 の駆動力（出力トルク）が得られる。燃焼ガスは、排気弁 2 2 の開弁にともない排気通路 2 0 に排出される。

【0034】ディーゼルエンジン 1 1 には、排気通路 2 0 を流れる排気ガスの一部を、吸気通路 1 9 に還流させる排気還流（以下「EGR」という）装置 3 2 が設けられている。EGR 装置 3 2 は、還流にともない吸入空気と混合された排気ガス（EGR ガス）により、混合気中の不活性ガスの割合を増やして燃焼最高温度を下げ、大気汚染物質である窒素酸化物（NOx）の発生を低減させるためのものである。

【0035】EGR 装置 3 2 は、EGR 通路 3 3 及び EGR 弁 3 4 を備えている。EGR 通路 3 3 は、排気通路 2 0 と、吸気通路 1 9 においてスロットル弁 2 4 よりも下流側の箇所とをつないでいる。EGR 弁 3 4 は EGR 通路 3 3 の途中、例えば、EGR 通路 3 3 の吸気通路 1 9 との接続箇所にリフト可能に取付けられている。EGR 通路 3 3 を流れる EGR ガスの流量は、EGR 弁 3 4 の開き具合である EGR 開度に応じて変化する。EGR 開度は、EGR 弁 3 4 のリフト量に応じて変化する。また、EGR 開度は、前述したスロットル開度とは逆に、EGR 弁 3 4 が全閉状態のときに最小（0%）となり、開かれるほど増加し、全開状態のときに最大（100%）となる。

【0036】車両には、ディーゼルエンジン 1 1 の運転状態を検出するために各種センサが設けられている。吸気通路 1 9 において、エアクリーナ 2 3 の下流近傍には、吸入空気量を検出するエアフローメータ 3 5 が取付けられている。スロットル弁 2 4 には、その回動角度に基づきスロットル開度を検出するスロットルポジションセンサ 3 6 が取付けられている。吸気通路 1 9 において、スロットル弁 2 4 の下流側には、吸入空気の圧力である吸気圧力を検出する吸気圧力センサ 3 7 が取付けられている。EGR 弁 3 4 には、EGR 開度を検出する EGR 開度センサ 3 8 が取付けられている。

【0037】シリングブロック 1 4 には、ウォータジャケット 1 4 a を流れる冷却水の温度である冷却水温を検出する水温センサ 3 9 が取付けられている。クランク軸 1 7 の近傍には、そのクランク軸 1 7 が所定角度回転する毎にパルス信号を出力するクランクポジションセンサ 4 0 が配置されている。このパルス信号は、クランク軸 1 7 の時間当たりの回転数であるエンジン回転速度の検出に用いられる。さらに、アクセルペダル 2 6 の近傍には、運転者による同ペダル 2 6 の踏込み量であるアクセル開度を検出するアクセル開度センサ 4 1 が配置されている。

【0038】前記各種センサ 3 5 ~ 4 1 の検出値に基づきディーゼルエンジン 1 1 の各部を制御するために、車両には電子制御装置（Electronic Control Unit：ECU）4 2 が設けられている。ECU 4 2 はマイクロコン

ピュータを中心として構成されており、中央処理装置（CPU）が、読み出し専用メモリ（ROM）に記憶されている制御プログラム、初期データ、制御マップ等に従って演算処理を行い、その演算結果に基づいて各種制御を実行する。CPU による演算結果は、ランダムアクセスメモリ（RAM）において一時的に記憶される。

【0039】前記各種制御としては、燃料噴射制御、スロットル制御、EGR 制御、EGR 装置 3 2 の異常検出制御等が挙げられる。例えば、燃料噴射制御では、燃料噴射弁 2 7 から噴射される燃料の量及び噴射時期を決定する。燃料噴射量の決定に際しては、例えば、所定の制御マップを参照して、エンジン回転速度及びアクセル開度に対応した基本燃料噴射量（基本燃料噴射時間）を算出する。冷却水温、吸入空気量等に基づき基本燃料噴射時間を補正し、最終的な燃料噴射時間を決定する。また、燃料噴射時期の決定に際しては、例えば、所定の制御マップを参照し、エンジン回転速度及びアクセル開度に対応した基本燃料噴射時期を算出する。冷却水温、吸入空気量等に基づき基本燃料噴射時期を補正して、最終的な燃料噴射時期を決定する。このように、燃料噴射時間及び燃料噴射時期を決定すると、クランクポジションセンサ 4 0 の出力信号が燃料噴射開始時期と一致した時点で、燃料噴射弁 2 7 への通電を開始する。この開始時点から前記燃料噴射時間が経過した時点で通電を停止する。

【0040】スロットル制御では、例えばエンジン回転速度及び燃料噴射量に対応した目標スロットル開度を算出する。スロットルポジションセンサ 3 6 によって検出される実際のスロットル開度が前記目標スロットル開度に一致するように、アクチュエータ 2 5 を駆動制御する。

【0041】EGR 制御では、例えばエンジン回転速度、冷却水温、アクセル開度等に基づき、EGR 制御の実行条件が成立しているか否かを判定する。EGR 制御実行条件としては、例えば冷却水温が所定値以上であること、ディーゼルエンジン 1 1 が始動時から所定時間以上連続して運転されていること、アクセル開度の変化量が正值であること等が挙げられる。そして、この EGR 制御実行条件が成立していない場合には、EGR 弁 3 4 を全閉状態に保持する。一方、前記実行条件が成立している場合には、所定の制御マップを参照して、エンジン回転速度及び燃料噴射量に対応する EGR 弁 3 4 の目標開度を算出し、この値に基づき EGR 弁 3 4 を駆動制御する。

【0042】さらに、EGR 制御では、吸入空気量をパラメータとして EGR 開度をフィードバック制御する。この制御は、エアフローメータ 3 5 によって検出される実際の吸入空気量を、ディーゼルエンジン 1 1 の運転状態に応じた目標吸入空気量に一致させるためのものである。同制御では、前記エンジン回転速度及び燃料噴射量

により求めた目標開度をベース項とし、これにフィードバック（F/B）項を加算することにより最終的な目標EGR開度を求め、その値に基づきEGR弁34を制御する。F/B項は、EGR弁34、エアプロメータ35等のばらつきが吸入空気量に及ぼす影響や、EGR通路33での堆積物による詰りが吸入空気量に及ぼす影響を吸収するためのものであり、通常、-20%～+20%の範囲内の値を取る。

【0043】このフィードバック制御によると、実際の吸入空気量が目標吸入空気量よりも少なくなると、EGR弁34を所定量閉弁させる。この場合、EGR通路33から吸気通路19内へ流入するEGRガスの量が減少し、それに応じてシリンダ13に吸入されるEGRガスの量が減少することになる。その結果、シリンダ13に吸入される新気の量は、EGRガスが減少した分だけ増加する。

【0044】一方、実際の吸入空気量が目標吸入空気量よりも多くなると、EGR弁34を所定量開弁させる。この場合、EGR通路33から吸気通路19へ流入するEGRガスの量が増加し、それに応じてシリンダ13に吸入されるEGRガスの量が増加する。その結果、シリンダ13内に吸入される新気の量は、EGRガスが増加した分だけ減少することになる。

【0045】なお、EGRガス量を増加させる必要がある場合に、既にEGR弁34が全開状態にあると、スロットル弁24を所定開度閉弁させるべくアクチュエータ25を制御する。この場合、吸気通路19においてスロットル弁24より下流では、吸気圧力の負圧度合が大きくなるため、EGR通路33から吸気通路19に吸入されるEGRガスの量が増加することになる。

【0046】次に、EGR装置32の異常検出制御について説明する。ECU42はこの制御に際し、図2及び図3のフローチャートに示す「異常検出ルーチン」を実行する。このルーチンは所定時間毎に繰り返し実行される。異常検出ルーチンでは、前記フィードバック制御におけるF/B項の挙動を利用して異常を検出するようにしている。その挙動とは、例えばスロットル弁24がそのときのエンジン運転状態とは関係なく意図的に閉じられる等して、実際の吸入空気量が目標吸入空気量よりも少なくなると、その偏差を吸収すべくF/B項が減少する。これとは逆に、例えばスロットル弁24が意図的に開かれる等して、実際の吸入空気量が目標吸入空気量よりも多くなると、その偏差を吸収すべくF/B項が増加することである。

【0047】ECU42は、まずステップS110において、スロットル弁24の制御が正常に行われているか否かを判定するとともに、ディーゼルエンジン11の運転状態がEGR制御を行う領域に属しているか否かを判定する。後者の判定は、前述したEGR制御の実行条件の成立の有無に基づき行う。これらの判定条件の一方又

は両方が満たされていないと異常検出ルーチンを終了し、両方とも満たされていると、ステップS120、S130へ移行する。

【0048】これらステップS120、S130の処理は、F/B項が所定範囲から外れているかどうかを判定するためのものである。所定範囲は、F/B項が通常取り得る範囲よりも広く（例えば-50%～+50%）設定されており、ROMに予め記憶されている。この所定範囲の上限値及び下限値は、EGR装置32の各部や環境条件のばらつきを考慮しても、F/B項が取るはずのない値である。

【0049】前記ステップS120では、F/B項が所定範囲の上限値以上であるか否かを判定し、ステップS130では、F/B項が所定範囲の下限値以下であるか否かを判定する。前記ステップS120、S130の判定条件がともに満たされていないと、ステップS140において、オフセット項、F/B大継続カウンタ及びF/B小継続カウンタをそれぞれ初期化する。

【0050】ここで、オフセット項は、EGR装置32の異常検出に際し、EGR弁34の開度を強制的に変更するために用いられる。詳しくは、オフセット項は、前述したスロットル制御において、最終的な目標スロットル開度の算出に際し、エンジン回転速度及び燃料噴射量に対応した目標スロットル開度をベース項とし、これに加算されるものである。ステップS140では、このオフセット項を「0%」に設定する。また、F/B大継続カウンタは、F/B項が上限値以上である状態の継続時間を計測するためのものである。F/B小継続カウンタは、F/B項が下限値以下である状態の継続時間を計測するためのものである。ステップS140では、これらの継続カウンタをいずれも「0」に設定する。

【0051】前記ステップS140の処理を行った後、ステップS150において、最終的な目標スロットル開度を算出し、異常検出ルーチンを終了する。目標スロットル開度の算出に際しては、前述したように前記ベース項にオフセット項を加算する。こうして求めた目標スロットル開度は、別のルーチンにおいて、スロットル制御の目標値として用いられる。すなわち、スロットルポジションセンサ36によって検出される実際のスロットル開度が前記目標スロットル開度に一致するよう、アクチュエータ25が駆動制御される。

【0052】一方、前記ステップS120の判定条件が満たされていると、ステップS160においてF/B大継続カウンタをインクリメントする。次に、ステップS170において、前記F/B大継続カウンタの値が第1継続判定値以上であるか否かを判定する。第1継続判定値は、例えば10秒に相当する値である。同ステップS170の判定条件が満たされていないと、前述したステップS150へ移行する。

【0053】これに対し、F/B項が上限値以上である

状態がある時間（ここでは10秒間）継続していると、EGR装置32に異常が発生している可能性が高い。このことから、ステップS170の判定条件が満たされると、ステップS180において、前回のオフセット項に所定値 α を加算する。そして、その加算結果を新たなオフセット項として設定する。前記ステップS180での加算処理は、オフセット項を増加させることにより、ステップS150での目標スロットル開度を大きくして、スロットル開度を閉じ側に変更するための処理である。

【0054】ここで、スロットル開度の時間当りの変更量は、異常検出ルーチンの制御周期と所定値 α によって決まる。所定値 α が大きいほど、スロットル開度を閉じ側に変更する際の時間当りの変更量が多くなる。また、スロットル弁24が全閉と全開の中間の開度にあるとして、その状態からスロットル開度を閉じ側に変更する場合と、開き側に変更する場合とでは、その変更量に応じた吸入空気量の変化量が異なる。具体的には、図4に示すように、同じ量 a_1 , a_2 だけスロットル開度を変更しても、閉じ側に変更した場合の吸入空気量の変化量 b_1 の方が、開き側に変更した場合の吸入空気量の変化量 b_2 よりも多い。従って、時間当りの変更量を、仮に、スロットル開度の閉じ側についても開き側についても同一又は同程度に設定すると、その設定した変更量によつては、閉じ側では吸入空気量が急激に変化し、これにともない内燃機関の出力トルクが急激に変化するおそれがある。

【0055】ここでは、前述した図4のスロットル開度に対する吸入空気量の特性を考慮し、閉じ側に変更するための所定値 α を小さな値、例えば「1%」に設定する。この設定により、スロットル開度を閉じ側に変更する場合に、吸入空気量が急激に変化するのを抑制している。

【0056】次に、図2のステップS190において、前記ステップS180でのオフセット項が第1変更判定値以上であるか否かを判定する。第1変更判定値としては、例えばROMに記憶された第1制御マップ（図示略）から読み出したものを用いる。この第1制御マップには、エンジン回転速度及び燃料噴射量に基づいて決定される変更判定値が規定されている。そして、そのときのエンジン回転速度及び燃料噴射量に対応した変更判定値を第1制御マップから読み出し、これをステップS190での第1変更判定値として設定する。

【0057】ステップS190の判定条件が満たされていないと、前記ステップS150へ移行し、満たされると、ステップS200の処理を経てステップS150へ移行する。ステップS200では、EGR装置32が異常であると判定する。すなわち、ステップS180の処理によりオフセット項が増大するが、このオフセット項が第1変更判定値よりも小さい限り、異常と判定し

ない。増大によりオフセット項が第1変更判定値以上になったところで、異常と判定する。

【0058】このように、本実施形態では、F/B項が所定範囲の上限値以上である場合、EGR制御が正常に行われていない可能性が高いと判断し、オフセット項を増大させることにより、エンジン運転状態に関係なくスロットル開度を閉じ側に変更している。この変更にともない、実際の吸入空気量と、そのときのエンジン運転状態に応じた目標吸入空気量との偏差が大きくなる。この際、仮にEGR開度が正常に制御されれば、前述したようにその偏差を吸入すべくF/B項が変化（減少）する。そして、スロットル開度が閉じ側へある程度の量変更されると、F/B項が上限値よりも小さな値になって所定範囲内に入るはずである。それにもかかわらずF/B項が上限値以上であり続けるのは、EGR装置32に異常が起っているものと考えられる。そこで、前記増加によりオフセット項が第1変更判定値以上となっても、F/B項が所定範囲の上限値以上である場合に、EGR装置32が異常であると判定している。

【0059】一方、前記ステップS130の判定条件が満たされていると、ステップS210においてF/B小継続カウンタをインクリメントする。次に、ステップS220において、F/B小継続カウンタの値が第2継続判定値以上であるか否かを判定する。第2継続判定値は、前記第1継続判定値と同じであってもよいし、異なっていてもよい。ステップS220の判定条件が満たされていないと、前述したステップS150へ移行する。

【0060】これに対し、ステップS220の判定条件が満たされていると、ステップS230において、前回のオフセット項から所定値 β を減算する。そして、その減算結果を新たなオフセット項として設定する。前記ステップS230での減算処理は、オフセット項を減少させることにより、ステップS150での目標スロットル開度を小さくして、スロットル開度を開き側に変更するためのものである。

【0061】ここで、所定値 β が大きくなるほど、スロットル開度を開き側に変更する場合の時間当りの変更量が多くなる。また、スロットル開度と吸入空気量との間には、前述した図4に示す関係が見られる。このスロットル開度に対する吸入空気量の特性を考慮し、開き側に変更した場合の吸入空気量の変化量が、閉じ側に変更した場合の吸入空気量の変化量と同程度となるように、所定値 β が前記所定値 α よりも大きな値、例えば「5%」に設定されている。

【0062】次に、ステップS240において、前記ステップS230でのオフセット項が第2変更判定値以下であるか否かを判定する。第2変更判定値としては、例えばROMに記憶された第2制御マップ（図示略）から読み出したものを用いる。この第2制御マップには、エンジン回転速度及び燃料噴射量に基づいて決定される変更

判定値が規定されている。エンジン回転速度及び燃料噴射量に対する変更判定値の傾向は、第1制御マップと第2制御マップとで異なっている。そして、そのときのエンジン回転速度及び燃料噴射量に対応した変更判定値を第2制御マップから読み出し、これをステップS240での第2変更判定値として設定する。

【0063】ステップS240の判定条件が満たされていないと、前記ステップS150へ移行し、満たされると、ステップS250の処理を経てステップS150へ移行する。ステップS250では、EGR弁34の開弁状態での不具合、例えば固着、摺動不良等が原因で、EGR装置32に異常が起っていると判定する。すなわち、ステップS230の処理によりオフセット項が減少するが、このオフセット項が第2変更判定値より大きい限り、異常と判定しない。そして、減少によりオフセット項が第2変更判定値以下となったところで異常と判定する。

【0064】このように、F/B項が所定範囲の下限値以下である場合、EGR開度が正常に制御されていない可能性が高いと判断し、オフセット項を減少させることにより、エンジン運転状態に関係なくスロットル開度を開き側に変更している。この変更にともない実際の吸入空気量と、そのときのエンジン運転状態に応じた目標吸入空気量との偏差が大きくなる。この際、仮にEGR開度が正常に制御されていれば、前述したように前記偏差を吸入すべくF/B項が変化（増加）する。そして、スロットル開度が開き側へある程度変更されると、F/B項が下限値よりも大きな値になって所定範囲に入るのはずである。それにもかかわらずF/B項が下限値以下であり続けるのは、EGR装置32に異常が起っているものと考えられる。そこで、前記減少によりオフセット項が第2変更判定値以下になってしまっても、F/B項が所定範囲の下限値以下である場合に、EGR装置32が異常であると判定している。

【0065】また、EGR装置32の異常の原因を、EGR弁34の開弁状態での不具合と特定するのは、以下の理由による。スロットル開度が開き側に所定量変更されてもF/B項が所定範囲の下限値以下であり続けるのは、EGR量が過剰なまま減少しない場合である。このような現象が起るのは、EGR弁34が開弁したまま、固着、摺動不良等の不具合を起こしている場合に限られるからである。

【0066】以上詳述した本実施形態によれば、以下の効果が得られる。

(1) F/B項が、通常取り得る範囲よりも広く設定された所定範囲から外れていると、EGR制御が正常に行われていない可能性が高いと判断し、スロットル開度を変更している。そして、スロットル開度を所定量変更しても、F/B項の変化量が所定値以下である場合に、EGR装置32が異常であると判定するようにしている。

このため、EGR装置32に何らかの異常が起きてもその異常を検出し、早期に対処することが可能となる。

【0067】(2) EGR開度のフィードバック制御は、EGR領域の全域を対象して行われる。このため、EGR領域であれば、その領域にかかわらず異常を検出することができる。従って、従来技術とは異なり、異常検出装置を、アイドル領域でEGRを行わないタイプのEGR装置にも適用可能である。

【0068】(3) F/B項が所定範囲内に入っている場合には、異常検出のためのEGR開度の強制的な変更を行わないようしている。このため、EGR装置32が異常である可能性がさほど高くないうままでEGR開度の変更が行われるのを防止し、不要な吸入空気量の変化を抑制することができる。

【0069】(4) 異常検出のためのスロットル開度の変更により吸入空気量が変化し、ディーゼルエンジン11での燃焼状態が変化する。その結果、燃焼音が少なからず変化したり、出力トルクが変化してショックが発生したりするおそれがある。これに対しては、異常検出を、例えば車両の走行領域で行うことにより、前記燃焼音の変化やショックを目立たなくすることが可能である。これは、走行中には、スロットル開度の変化にともなうポンピングロスの発生トルクに及ぼす影響が小さいこと、走行にともない生ずる騒音が燃焼音を打消すように作用すること等による。この点において、本実施形態は、アイドル領域でしか異常を検出できない従来技術に比べ優れている。

【0070】(5) 所定値 α を小さな値（例えば1%）に設定することにより、オフセット項を徐々に増加させるようにしている。このため、スロットル開度を閉じ側に変更する場合には、その変更量に対する吸入空気量の変化量が比較的大きいが、前記所定値 α の設定により吸入空気量の急激な変化が抑制され、ディーゼルエンジン11での燃焼状態の急激な変化が抑えられる。その結果、出力トルクの急激な変化にともなうショックの発生を小さくし、車両の乗員に対し、ドライバビリティについての違和感を与えないようにすることが可能である。

【0071】(6) スロットル開度を開き側に変更する場合には、閉じ側に変更する場合よりも同スロットル開度を多く変更するようにしている。すなわち、所定値 β を所定値 α （例えば1%）よりも大きな値（例えば5%）に設定することにより、スロットル開度を開き側に変更する際のオフセット項の時間当たりの変更量を、閉じ側に変更する際のオフセット項の時間当たりの変更量よりも多くしている。このため、スロットル開度と吸入空気量との間には図4に示すような関係が見られるが、スロットル開度を開き又は閉じのどちら側に変更する場合であっても、吸入空気量の変化量や、燃焼状態の変化を同程度にすることができる。

【0072】(7) エンジン回転速度及び燃料噴射量に

応じて第1変更判定値及び第2変更判定値を異ならせるようしている。このため、図4に示す吸入空気量の特性が、たとえエンジン回転速度と燃料噴射量とによって決定される運転領域毎に異なっていても、各変更判定値を最適な値に設定することが可能である。

【0073】(8) エンジン回転速度及び燃料噴射量に基づいて決定される変更判定値を規定した制御マップを作成しておき、そのときのエンジン回転速度及び燃料噴射量に対応する変更判定値を制御マップから読み出し、オフセット項との比較に用いるようにしている。しかも、異なる傾向の変更判定値を規定した2種類の制御マップ(第1制御マップ、第2制御マップ)を作成しておき、スロットル開度を開き側に変更する場合と、閉じ側に変更する場合とで、使用する制御マップを切替えている。このため、スロットル開度に対する吸入空気量の特性が、エンジン回転速度と燃料噴射量とによって決定されるエンジン運転領域毎に異なっていても、前記のように別々の制御マップを参考することにより、スロットル開度が中間の開度から閉じ側に変更される場合にも、開き側に変更される場合にも、変更判定値を最適な値に設定することが可能となる。

【0074】(9) スロットル開度が開き側に所定量変更されても、F/B項が所定範囲の下限値以下であり続ける場合に、EGR弁34の開弁状態での不具合によりEGR装置32が異常であると判定するようにしている。従って、単に異常の有無を判定するのみならず、その原因までも特定することができ、その後の対処がしやすくなる。

【0075】(10) F/B項が所定範囲の上限値以上である状態の継続時間をF/B大継続カウンタによって計測するとともに、F/B項が所定範囲の下限値以下である状態の継続時間をF/B小継続カウンタによって計測している。そして、各カウンタの値が所定値を越えている場合(前記状態がある程度の期間にわたって継続している場合)に、スロットル開度を閉じ側又は開き側に変更するようにしている。このため、F/B項が瞬間に所定範囲から外れる等して、F/B項が所定範囲から外れた状態が比較的短時間で終った場合に、スロットル開度が強制的に変更されるのを防ぐことができる。

【0076】(11) 既設のセンサをEGR装置32の異常検出に利用しているため、異常検出用のセンサを新たに設けなくてもすむ。

(12) スロットル開度変更後のF/B項の変化量に基づき異常の有無を判定するために、同スロットル開度変更前の所定範囲の上限値及び下限値を用いている。このため、別の値を用いる場合に比べ、異常検出ルーチンの制御内容を簡略化することができる。

【0077】なお、本発明は次に示す別の実施形態に具体化することができる。

・前記実施形態では、第1変更判定値及び第2変更判定

値を、それぞれエンジン回転速度及び燃料噴射量に応じて異ならせたが、少なくとも一方の変更判定値を一定の値としてもよい。

【0078】・本発明の異常検出装置は、EGR装置を装備し、かつ吸入空気量が目標値に一致するようにEGR開度をフィードバック制御するようにした内燃機関であれば、その種類に関係なく適用可能である。

【0079】・第1及び第2の制御マップに代えて、所定の演算式に従って第1及び第2の変更判定値を算出するようにしてもよい。

・前記実施形態では、スロットル開度を所定量変更しても、F/B項が所定範囲から外れている場合に異常と判定するようにしたが、同変更にもかかわらずF/B項の変化量が所定値以下である(F/B項が変化しない場合も含む)場合に、異常と判定するようにしてもよい。

【0080】その他、前記各実施形態から把握できる技術的思想について、それらの効果とともに記載する。

(A) 請求項1～6のいずれか1つに記載の排気還流装置の異常検出装置において、前記絞り開度変更手段は、前記フィードバック項が前記所定範囲から外れている状態の継続時間を計測し、その継続時間が所定値以上である場合に、前記吸気絞り弁の開度を変更するものである。

【0081】上記の構成によれば、瞬間にフィードバック項が所定範囲から外れる等して、フィードバック項が所定範囲から外れた状態が比較的短時間で終った場合に、スロットル開度が不要に変更されるのを防ぐことができる。

【0082】(B) 請求項1記載の排気還流装置の異常検出装置において、前記異常判定手段は、前記絞り開度変更手段により前記吸気絞り弁の開度が所定量変更されても、前記フィードバック項が前記絞り開度変更手段での前記所定範囲から外れている場合に、前記排気還流装置が異常であると判定するものである。

【0083】上記の構成によれば、吸気絞り弁の開度変更後のフィードバック項の変化に基づき異常を検出するため、同開度変更前の所定範囲を用いているため、別の値を用いる場合に比べ、異常検出の制御内容を簡略化することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の異常検出装置をディーゼルエンジンに適用した一実施形態についてその構成を示す略図。

【図2】EGR装置の異常を検出する手順を示すフローチャート。

【図3】同じく、EGR装置の異常を検出する手順を示すフローチャート。

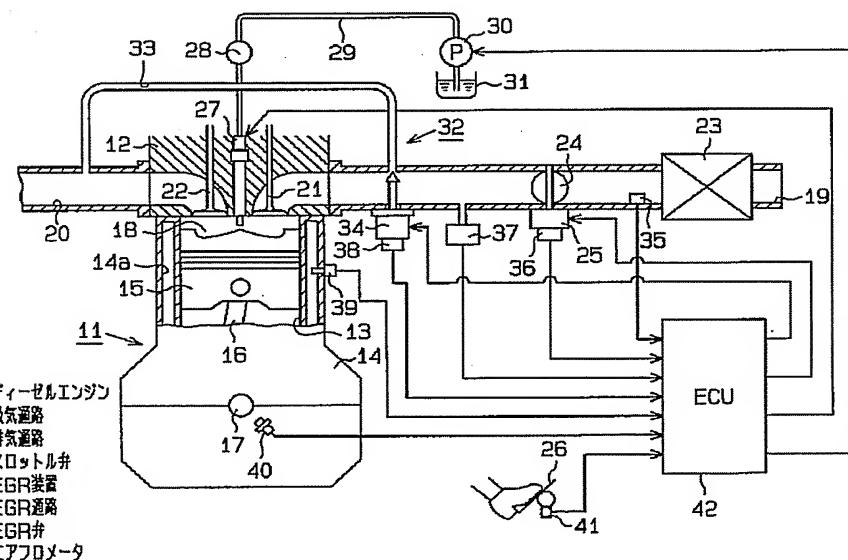
【図4】スロットル開度に対する吸入空気量の特性を示すグラフ。

【符号の説明】

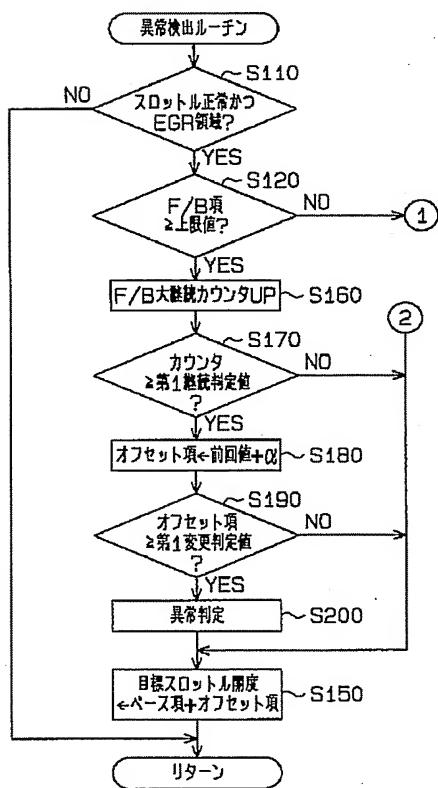
50 11…ディーゼルエンジン、19…吸気通路、20…排

気通路、24…スロットル弁、32…EGR装置、33…*タ、42…ECU(電子制御装置)。
…EGR通路、34…EGR弁、35…エアプロメー *

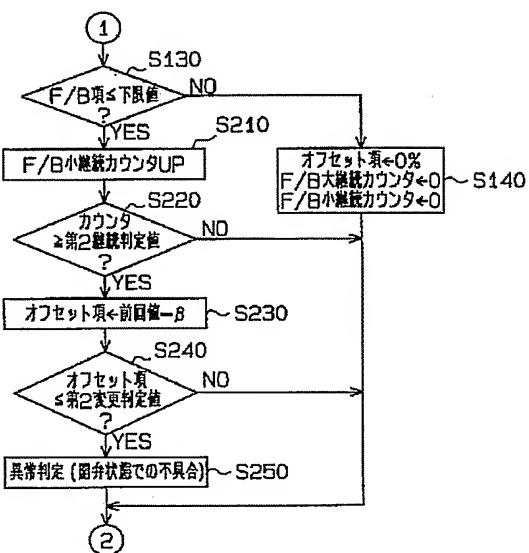
【図1】



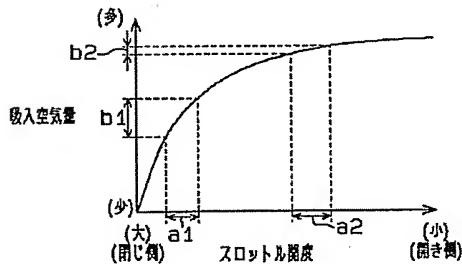
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

| (51) Int. Cl. ⁷ | 識別記号 | F I | テマコード' (参考) |
|----------------------------|-------|------------------------|-------------------------------|
| F 0 2 D 11/10 21/08 | 3 0 1 | F 0 2 D 11/10 21/08 | F 3 0 1 A 3 0 1 C |
| 41/14 | 3 1 0 | 41/14 | 3 1 0 K 3 1 0 N 3 1 0 P |
| | 3 2 0 | | 3 2 0 C |
| 41/18 | | 41/18 | H |
| 41/22 | 3 6 0 | 41/22 | 3 6 0 |
| 43/00 | 3 0 1 | 43/00 | 3 0 1 N 3 0 1 K |
| 45/00 | 3 6 6 | 45/00 | 3 6 6 H |

F ターム(参考) 3G062 AA01 BA06 CA06 EA10 EB08
ED03 FA05 FA09 FA11 FA19
GA01 GA02 GA04 GA06 GA08
GA21
3G065 AA01 AA04 CA31 DA06 DA15
FA12 GA00 GA01 GA05 GA09
GA10 GA41 GA46 HA06 HA21
HA22 JA04 JA09 JA11 KA02
3G084 AA01 AA03 BA05 BA20 DA27
EB12 EB22 EC03 FA07 FA10
FA11 FA20 FA33 FA37 FA38
3G092 AA02 AA06 AA13 AA17 BB02
BB06 DC03 DC08 DE03S
DG08 EA09 EB05 EC01 EC10
FB03 FB04 FB06 HA01Z
HA05Z HA06X HA06Z HD07X
HD07Z HE01Z HE09Z HF08Z
3G301 HA02 HA06 HA13 JB02 JB09
KA06 LA03 LB11 MA15 NA06
NA07 ND03 ND04 NE01 NE06
PA01A PA01Z PA07Z PA11A
PA11Z PB03A PB05A PD15A
PD15Z PE01Z PE04Z PE08Z